

另外,刀具轨迹生成是复杂零件、多轴数控加工中的重要内容,有效的刀具轨迹直接决定了加工的可能性、质量与效率。刀具轨迹的生成首要目标是使所生成的刀具轨迹满足平稳、光滑、负荷变化小、轨迹连续,切入、切出次数少,无干涉及碰撞等要求。同时,刀具轨迹还需满足稳定性好、编程效率高和程序量小等条件。

机床操作者是数控加工的执行人,他们对数控加工质量的控制也是很明显的。他们在执行加工任务的过程中对机床、刀柄、刀具、加工工艺和切削

参数的实时状态最了解,他们的各项操作对数控加工影响最直接,所以机床操作者的技能和责任心也是提高数控加工质量的重要因素。

我们知道,虽然机床等硬件设备是很关键的,但人才是影响数控加工质量的决定性因素,因为程序设计员和机床操作者的职业道德、技能水平以及岗位责任心决定了各种先进设备能否发挥出多大的效能。所以我们一定要重视人才的培养和引进,为数控加工质量的持续提高打下坚实的基础,从而有效保证数控机床的加工精度及良好的加工效果。



## 转变思路 提高效能

中国电子科技集团第三十六研究所 魏 星

数控加工设备以其高精度、高效率等优势,在机械制造加工领域得到越来越广泛的应用,为提高效能、提升企业综合竞争力发挥了重要作用。但在具体实施推广过程中,受到传统观念和固有思维束缚,尤其是一些长期生产且形成思维定式的零件,要改变其加工策略,往往较困难。实践证明,改变观念必须以事实作为支撑。

如图1所示某法兰零件,传统采用车床、铣床、钻床进行加工。缺点是牵涉面广,制造周期长。现改用数控车削中心加工,利用其辅助动力头功能,可一次完成,保证零件精度、大幅缩短工期,尤其是减少转运、等待加工时间。从工艺设计入手,采用合理的工艺流程,不仅节约制造成本,而且减少大量人力物力的损耗,既保证质量又缩短产品制造周期。虽然数控车削中心价格和成本较高,但因其使用可减少许多中间环节,综合比

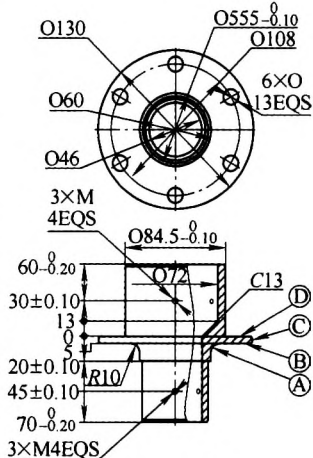


图1 法兰

较分析,成本、效能等提升70%以上。

如图2所示零件台阶孔结构复杂,精度要求高。传统加工采用镗、铰的方式,不仅效率低下,而且精度难以保证,各类因素相互综合造成废品率居高不下,成本大幅提升。引入数控加工设备后,虽然孔的质量得到保证,但因涉及多把刀具使用,效率提升不明显。经反复试验,在数控加工设备上采用定制的成形刀具加工该孔,一次便可完成多个孔的加工,零件质量得到有效保证,加工效率提高80%。虽然定制高质量的专用成形刀具相对价格较高,一次性投入较大,但应用于批量生产过程中,产品成本下降70%,效能提升80%。

上述两个实例都是在实际加工过程中经过反复

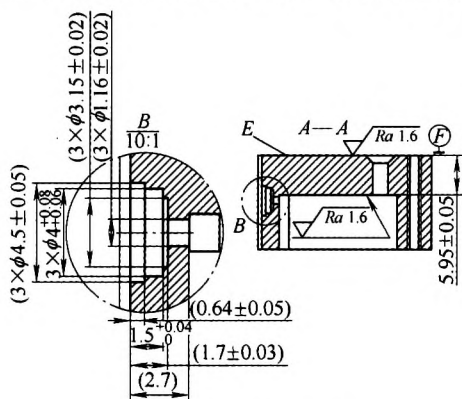


图2 某台阶孔局部视图

摸索，不断优化改进，通过数据比对得出的加工方式。虽然仅涉及工艺流程、组合刀具等两个方面，但却牵涉到对过去传统加工方式的更新改变。

设备无思想，而人有思维。高精度数控加工设

备的大量推广使用，发挥其应有的效能，需要我们在传统观念上发生与时俱进的变化，改变过去陈旧落后的思维模式，真正实现数控加工设备的价值。



机械高级工程师 张贺

# 用好加工设备实现高效数控加工

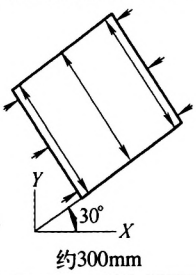
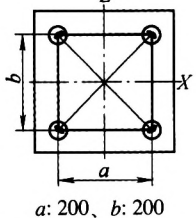
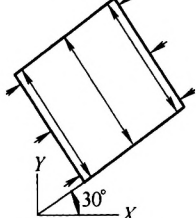
哈尔滨电机厂有限责任公司装备部 张 贺 许 军

数控机床实现高效加工主要体现在两个方面：较短的加工时间和较高的加工精度。另外，有时还会兼顾一点：较广的工艺尺寸加工范围及负载和转速。而这两个主要要求是相互干涉，符合矛盾律的：要想缩短加工时间，必然要提高切削速度、进给速度，增加切削量，这势必会降低加工精度；反之，要提高加工精度，必然要降低切削

速度、进给速度，减小切削量，而这势必会增加、延长加工时间。本文通过实例，简述笔者对“更高效的数控加工”的理解和经验。

案例：采用北一大隈数控卧加MAR630H，如附表可知要想获得较高的精度，需要较低的转速、切削量，较低的切削速度和进给速度。

工作精度检验表 (单位：mm)

| 检查事项及测定方法                                                                                            | 切削条件                                                                                                                           | 保证值                                | 测定值                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 直线切削的精度(同时2轴)<br> | 平行度<br><br>切削刀具：φ 40mm硬质合金铣刀<br>试切材料：HT250<br>主轴转速：600r/min<br>切削速度：80m/min<br>切削深度：0.1mm<br>切削宽度：20mm<br>进给速度：0.1mm/齿         | 0.010                              | 0.008              |
| 镗削定位精度<br>        | 沿各轴线方向定位精度<br><br>沿对角线方向定位精度<br><br>切削刀具：硬质合金G1<br>试切材料：HT250<br>主轴转速：960r/min<br>切削速度：100m/min<br>切削深度：0.1mm<br>进给速度：0.05mm/齿 | 0.012/200<br><br>0.017<br>/282.843 | 0.008<br><br>0.012 |
| 四面铣削的精度<br>       | 平行度<br><br>垂直度<br><br>切削刀具：G1硬质合金<br>8刃面铣刀<br>试切材料：HT250<br>主轴转速：170r/min<br>切削速度：80m/min<br>切削深度：0.1mm<br>进给速度：0.05mm/齿       | 0.015/300<br><br>0.010/300         | 0.012<br><br>0.008 |